

Τι κρύβουν τα «Μυστηριώδη Κουτιά;» Μια διδακτική παρέμβαση για την εισαγωγή στην έννοια της Επιστήμης στη Β΄ τάξη Δημοτικού

Τατιάνα Σπανέλλη

Εισαγωγή

Τι μπορεί να κρύβουν 6 μικρά, μεταλλικά και καλά σφραγισμένα κουτιά; Πόσες υποθέσεις μπορούμε να διατυπώσουμε για το περιεχόμενό τους; Ποιες είναι οι ενδείξεις που έχουμε για τη διατύπωση των υποθέσεων μας; Ποια υπόθεση θα επικρατήσει ως η καλύτερη ιδέα και με ποιο τρόπο θα συμφωνήσουμε όλοι σε αυτή; Υπάρχει, τελικά, σωστή απάντηση;



Εικόνα 1. Τα «μυστηριώδη κουτιά», από το Science Museum learning, στη σχολική τάξη.
(Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

Με βασικές παραδοχές την αβεβαιότητα της επιστημονικής γνώσης, αλλά και τις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών για την επιστήμη, διαμορφώθηκαν ερωτήματα γύρω από τα οποία πραγματοποιήθηκε μια διδακτική παρέμβαση στη Β΄ τάξη του 72^{ου} Δημοτικού Σχολείου Αθηνών (στο

οποίο εφαρμόζονται πιλοτικά τα Νέα Προγράμματα Σπουδών). Η χρονική διάρκεια της ήταν ένα διδακτικό δίωρο και έγινε στα πλαίσια της Μελέτης Περιβάλλοντος.

Για τη διδακτική παρέμβαση αξιοποιήθηκε το εκπαιδευτικό πακέτο «*mystery boxes*» του *Science Museum learning* που αποτελείται από ένα σετ των 6 μεταλλικών κουτιών, καθένα από τα οποία περιέχει κάποιο/α αντικείμενο/α άγνωστο στους μαθητές αλλά και στον εκπαιδευτικό καθώς και ένα προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο (Εικόνα 1). Τα κουτιά είναι σφραγισμένα και το περιεχόμενό τους παραμένει «μυστηριώδες» μέχρι τέλους, όσες φορές κι αν επαναληφθεί η δραστηριότητα διερεύνησης του περιεχομένου τους. Στο πακέτο περιλαμβάνεται ένα φύλλο εργασίας για την καταγραφή υποθέσεων σχετικά με το περιεχόμενο των κουτιών καθώς και αναλυτικές οδηγίες. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή, το υλικό επεκτάθηκε με επιμέρους δραστηριότητες που παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Η διδακτική παρέμβαση αφορούσε μια πρώτη διαισθητική ενασχόληση των παιδιών με τη φύση της Επιστήμης, την ανάπτυξη διαλόγου και επιχειρηματολογίας βάση της οποίας οι επιστήμονες προχωρούν στη διατύπωση συμπερασμάτων/ερμηνειών και υπαινίσσεται -με άρρητο τρόπο- πως η επιστημονική γνώση δεν είναι αμετακίνητη, ούτε «φυσική», αλλά ανατρέπεται, τροποποιείται, εξελίσσεται (Dewey, 1909/2013).

Η βασική ιδέα ήταν να αντιληφθούν τα παιδιά πως δεν ήταν δυνατό να υπάρξει *μια* σωστή απάντηση καθώς κανείς δεν μπορούσε να δει το περιεχόμενο των κουτιών. Μπορούσαν μόνο να τα «κουνήσουν», να τα «συγκρίνουν», να τα «ακούσουν» και επαναλαμβάνοντας ξανά, ανά ομάδα, τη διερευνητική διαδικασία, να καταλήξουν μέσα από επιχειρήματα και συλλογισμό σε -όσο το δυνατό- πιο κοντινές, διαισθητικές ερμηνείες/υποθέσεις σχετικά με το περιεχόμενο των κουτιών. Αυτές τις ερμηνείες θα έθεται στη συνέχεια στην «κρίση» της ολομέλειας.

Για τα παιδιά που συμμετείχαν, τα «σφραγισμένα κουτιά με το μυστηριώδες περιεχόμενο» που έπρεπε να διερευνηθεί, ήταν η αφορμή να σκεφτούν και να εμπλακούν σε μια διαδικασία με νόημα και σκοπιμότητα που διέγειρε την περιέργειά τους. Η εμπλοκή τους στις δραστηριότητες διερεύνησης του «μυστηρίου» ήταν ένας τρόπος ανάπτυξης δεξιοτήτων που στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορούσαν την **παρατήρηση, ταξινόμηση, σύγκριση, διατύπωση ερωτημάτων**. Σύμφωνα με τη Χαλκιά (2010, σσ. 123-124) τέτοιου είδους επιστημονικές δεξιότητες αποτελούν βασικές συνιστώσες του επιστημονικού γραμματισμού, η καλλιέργεια των οποίων είναι ιδιαίτερα σημαντική όχι μόνο για την κατανόηση του Φυσικού κόσμου αλλά και για την καθημερινή ζωή. Η καλλιέργεια αυτών των δεξιοτήτων περιγράφεται και στο ΔΕΠΠΣ στα γνωστικά αντικείμενα της Μελέτης Περιβάλλοντος και των Μαθηματικών (ΔΕΠΠΣ, 2003).

Η διδακτική παρέμβαση εντάσσεται ευρύτερα στη μάθηση μέσω μικρών ερευνών. (Χαλκιά, 2010, σσ. 121-155). Ξεδιπλώνεται γύρω από ένα κεντρικό και πολύ απλό ερώτημα: τι υπάρχει μέσα στο κάθε κουτί; Τα παιδιά παρατηρούν, σκέφτονται, εκφράζονται, αποφασίζουν, οδηγούνται στην ελεύθερη ανακάλυψη με τρόπο παιγνιώδη, δημιουργικό μέσα από ομαδοσυνεργατικές

δραστηριότητες. Ένα τέτοιο μαθησιακό περιβάλλον ευνοεί την ανάπτυξη διαλόγου, την ανταλλαγή επιχειρημάτων, ισχυρισμών και επεξηγήσεων, στοιχεία τα οποία και σε μεγαλύτερη ηλικία είναι ιδιαίτερα σημαντικά στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Αβρααμίδου, 2012, σ. 14).

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα αφορούσαν τις αρχές:

- Η επιστημονική σκέψη χαρακτηρίζεται από αβεβαιότητες
- Οι επιστήμονες υποθέτουν και πειραματίζονται
- Η ανάπτυξη επιχειρηματολογίας είναι βασικό στοιχείο της επιστήμης

Ως προς τους διδακτικούς/μαθησιακούς στόχους και δεξιότητες, τα παιδιά αναμένονταν:

- Να διακρίνουν τις έννοιες *στοιχείο-συμπέρασμα*
- Να ασκηθούν στην ακριβή χρήση επιθέτων/λεξιλογίου (π.χ. πλαστικό, υλικό)
- Να περιγράφουν ενδείξεις
- Να καταγράφουν δεδομένα
- Να παράγουν κειμενικά είδη
- Να καλλιεργήσουν δεξιότητες διερεύνησης
- Να συνεργαστούν
- Να επιχειρηματολογήσουν
- Να αναστοχάζονται τη διερευνητική/εκπαιδευτική διαδικασία.

Στη διδακτική μεθοδολογία αξιοποιήθηκαν στοιχεία της συνεργατικής διερεύνησης, της μάθησης με πείραμα, της επίλυσης προβλήματος.

Η διδακτική παρέμβαση πραγματοποιήθηκε το μήνα Μάιο. Κατά τη διάρκεια της χρονιάς, η τάξη είχε δουλέψει σε ικανοποιητικό βαθμό τη χρήση των επιθέτων, δομικό στοιχείο αφηγηματικών και περιγραφικών κειμένων. Στα Μαθηματικά, είχαν ασχοληθεί με μετρήσεις και τις έννοιες βάρος, μήκος, ύψος.

Σύντομη Περιγραφή

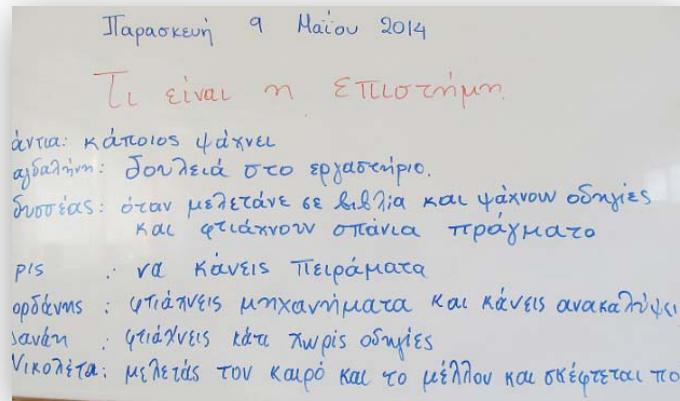
Αρχικά για να διερευνηθούν οι προγενέστερες αντιλήψεις τέθηκε στην τάξη η ερώτηση: «Έχετε ακούσει τη λέξη *επιστήμη*; Τι νομίζετε ότι είναι η *επιστήμη*;»

Από τις απαντήσεις που δόθηκαν, αντλούμε πληροφορίες πολύ σημαντικές. Αναδύεται μια πολύ συγκεκριμένη ιδέα για την Επιστήμη, που εκφράζεται περιγραφικά «*δουλειά στο εργαστήριο ή κάνεις πειράματα*». Έχει ενδιαφέρον η χρήση των ρημάτων (*ψάχνεις, μελετάς σκέφτεσαι, φτιάχνεις, κάνεις*) αλλά και των ουσιαστικών (*εργαστήριο, πειράματα, ανακαλύψεις, βιβλία, οδηγίες, μέλλον, μηχανήματα*). Οι λέξεις αυτές ανακλούν τις διαισθητικές αντιλήψεις των παιδιών αυτής της ηλικίας, έτσι όπως διαμορφώνονται μέσα από την πολυδιάστατη και πολυτροπική κοινωνική πραγματικότητα (οικογένεια, σχολείο, τηλεόραση, υπολογιστής, διαδίκτυο κ.λπ.) (Driver *et al.*, 1996, σσ. 45-46).

Από το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούν, παρατηρούμε ότι κατασκευάζουν εικόνες και ορίζουν την Επιστήμη ως την περιγραφή μιας δράσης, ως μια αφήγηση με υποκείμενα/πρωταγωνιστές.

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό

«Φτιάχνεις μηχανήματα και κάνεις ανακαλύψεις» ή «Όταν μελετάνε σε βιβλία και φτιάχνουν σπάνια πράγματα». Επίσης, η Επιστήμη στην αντίληψη ενός παιδιού συνδέεται, πέρα από τις «ανακαλύψεις», με τον Φυσικό κόσμο (ο καιρός) και με κάτι το άγνωστο και αβέβαιο (το μέλλον), το οποίο για να κατανοηθεί χρειάζεται διερεύνηση και σκέψη. «Μελετάς τον καιρό και το μέλλον και σκέφτεσαι πολύ.» (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Οι αρχικές αντιλήψεις των παιδιών, όπως καταγράφηκαν στον πίνακα της τάξης.
(Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

Α' στάδιο

Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 5 ομάδες, (3 των τριών μελών και 2 των τεσσάρων) και τους δόθηκαν οδηγίες για τη διαδικασία. Είχαν συγκεκριμένο χρόνο να σκεφτούν, να συζητήσουν και να καταγράψουν τις προτάσεις τους για το περιεχόμενο των κουτιών στο Φύλλο Εργασίας. Έπρεπε επίσης να συμφωνήσουν για την καλύτερη ιδέα και να την καταγράψουν πάνω στο χρωματιστό χαρτάκι που είχαν μπροστά τους (τα χρωματιστά χαρτάκια ήταν πέντε, ένα χρώμα ανά ομάδα). Η διαδικασία θα επαναλαμβανόταν και για τα 6 κουτιά. Τα κουτιά θα άλλαζαν ομάδα από τα αριστερά προς τα δεξιά ανά 5 λεπτά.

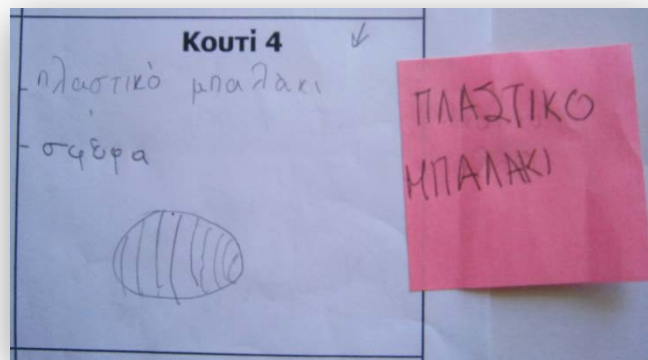
Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι ομάδες καλούνταν να απαντήσουν σε ανοιχτά ερωτήματα που στόχευαν να κινήσουν το ενδιαφέρον των παιδιών και ταυτόχρονα οδηγούσαν σε συγκεκριμένες παρατηρήσεις. «Σκεφτείτε από τι υλικό μπορεί να είναι φτιαγμένο το περιεχόμενο. Τι είδους θόρυβο κάνει; Πιάνει αρκετό χώρο; Τι σχήμα μπορεί να έχει;» Η όλη διαδικασία ήταν ιδιαίτερα διασκεδαστική. Μιλούσαν, κουνούσαν τα κουτιά, προσπαθούσαν να μαντέψουν το περιεχόμενο από τον ήχο, τα μύριζαν και φυσικά προσπαθούσαν να τα ανοίξουν. Κάποιοι προσπαθούσαν να συγκρίνουν μεγέθη προκειμένου να καταλήξουν στο συμπέρασμα βαρύ-ελαφρύ, χρησιμοποιώντας ως μονάδες μέτρησης διάφορα αντικείμενα που έβρισκαν μπροστά τους (Εικόνα 3). Αξιοσημείωτη ήταν η επιχειρηματολογία ενός αγοριού που προσπαθούσε να πείσει την υπόλοιπη ομάδα πως μέσα στο κουτί δεν υπήρχε μια γόμα. Για να το αποδείξει κυλούσε τη δική του γόμα στο θρανίο και τους

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό

καλούσε να «ακούσουν το θόρυβο, ο οποίος ήταν διαφορετικός από τον ήχο του κουτιού.» Μία ομάδα απεικόνισε με σχήμα μια ιδέα που είχε για το περιεχόμενο του κουτιού (Εικόνα 4).



Εικόνα 3. Συγκρίνοντας το κουτί από το ένα χέρι με μολύβια στο άλλο.
(Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).



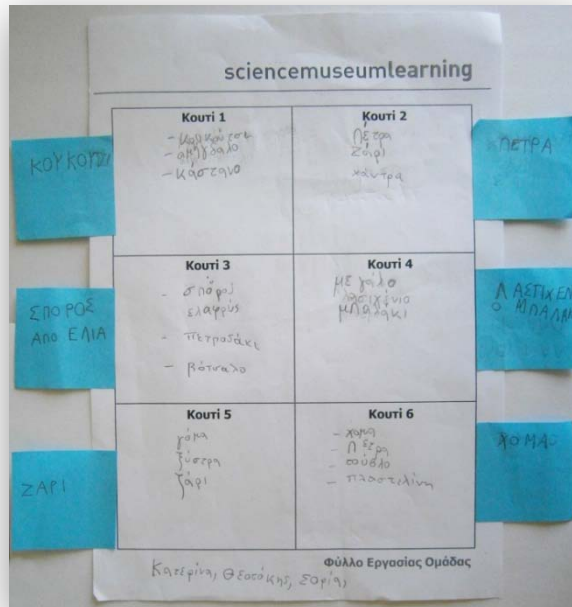
Εικόνα 4. Ένα παράδειγμα σχηματικής παράστασης για το περιεχόμενο του κουτιού 4.
(Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

Στις τελικές τους ιδέες και αναφορικά με τους προαναφερόμενους στόχους είναι εντυπωσιακή η προσπάθεια τους να περιγράψουν με ακρίβεια το περιεχόμενο χρησιμοποιώντας και δύο επίθετα (π.χ. *μεγάλη, βαριά πλαστελίνη ή μεγάλο λαστιχένιο μπαλάκι ή ελαφρύ ξύλινο ξυλάκι*) (Εικόνα 5).

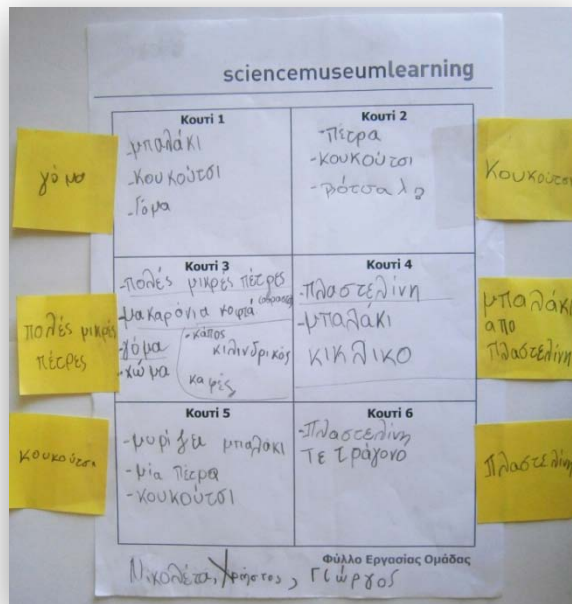
Πολλά από τα ουσιαστικά που κατέγραψαν σχετίζονταν με καθημερινά αντικείμενα που βρίσκονται στο θρανίο τους, γόμα, ξύστρα, πλαστελίνη και άρα πολύ εύκολα προχωρούσαν σε ταυτίσεις. Τα επίθετα που χρησιμοποίησαν ήταν στην πλειοψηφία τους συχνόχρηστα, προσδίδοντας στα ουσιαστικά ιδιότητες που αφορούσαν μέγεθος, σχήμα, υλικό (*μεγάλο, μικρό, πλαστικό, μεταλλικό, γυάλινο, ελαφρύ, βαρύ, κοντό*) ή αίσθηση (π.χ. *απαλό*). Σε κάποιες περιπτώσεις, υπήρχε ένας πλεονασμός (π.χ. *μπαλάκι κυκλικό, ξύλινο ξυλάκι*) ή χρήση ενός επιθέτου σε ασυμφωνία με το

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό

ουσιαστικό (πλαστελίνη τετράγωνο) σε μια προσπάθεια να αποδοθεί λεκτικά η αίσθηση της έλλειψης χώρου, της απουσίας κίνησης και της ευπλαστότητας ενός υλικού (πλαστελίνη) που παίρνει το σχήμα του κουτιού που το περιέχει (τετράγωνο) (Εικόνα 6).



Εικόνα 5. Δείγμα από ολοκληρωμένο Φύλλο Εργασίας της μπλε ομάδας. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι καταγραφές στο κουτί 3, σε συνάρτηση με την τελική εκδοχή του περιεχομένου του κουτιού «σπόρος από ελιά», που καταδεικνύει την προσπάθεια για λεπτομερειακή περιγραφή. (Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).



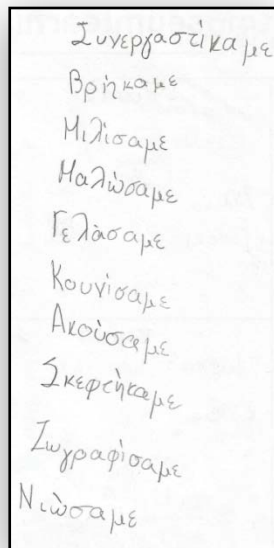
Εικόνα 6. Δείγμα από ολοκληρωμένο Φύλλο Εργασίας της κίτρινης ομάδας. Ενδεικτικά, προσέξτε την καταγραφή στο κουτί 5 «μυρίζει μπαλάκι». (Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό

Τέλος αξίζει να αναφερθεί μία περίπτωση περιγραφής ενδείξεων με εντυπωσιακά λεπτομερή τρόπο: «μακαρόνια κοφτά (άβραστα)» και μια δεύτερη και τρίτη εκδοχή για το ίδιο περιεχόμενο «πολλές μικρές πέτρες» και «κάπως κυλινδρικός καφές» (Εικόνα 6).

Β' στάδιο

Στη συνέχεια οι ομάδες έπρεπε να αναποδογυρίσουν το Φύλλο Εργασίας τους και αφού συζητήσουν, να καταγράψουν σε λίστα τι ακριβώς έκαναν στο προηγούμενο στάδιο. Κεντρικός στόχος ήταν να αναστοχαστούν τη διερευνητική διαδικασία και την εμπειρία τους. Ακολούθησαν ανοιχτού τύπου ερωτήσεις σχετικά με το αν δούλεψαν όλοι με τον ίδιο τρόπο, πώς αποφάσιζαν ποια ήταν η καλύτερη ιδέα, πώς υποστήριζαν τη γνώμη τους, πώς ήξεραν από ποιο υλικό ήταν φτιαγμένο κάτι κ.λπ. προκειμένου να διευκολυνθούν στην καταγραφή (Εικόνα 7).



Εικόνα 7. Δείγμα από τη λίστα της ροζ ομάδας. (Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

Η λίστα είναι ένα από τα κειμενικά είδη που διδάσκεται συστηματικά στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού και με το οποίο τα παιδιά είναι ήδη εξοικειωμένα από το Νηπιαγωγείο. Η βασική οδηγία ήταν να προσπαθήσουν να χρησιμοποιήσουν ρήματα. Η καταγραφή των ρημάτων σε λίστα αποτέλεσε και το βασικό κειμενικό είδος που παρήγαγαν οι μαθητές στη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση. Αποτυπώνει και αξιολογεί τη συντελεσμένη δράση, «μιλάει» για τα γεγονότα του πειραματισμού και της διερευνητικής διαδικασίας, αποτελεί έκφραση αναστοχασμού της βιωμένης εμπειρίας. Η χρήση των ρημάτων, καθώς προσδιορίζει γεγονότα (Halliday, 1995) στο συγκεκριμένο πλαίσιο αξιοποιείται και ως ένα «ημερολόγιο δράσης». Από την παρατήρηση των καταγραφών διακρίνουμε κατηγορίες ρημάτων που αφορούν **αισθήσεις** (μυρίσαμε, ακούσαμε, κουνάγαμε,

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό

ζυγίζαμε), **δεξιότητες** (συνεργαστήκαμε, συζητήσαμε, σκεφτήκαμε, μιλούσαμε, ζωγραφίζαμε) αλλά και **συναισθήματα** (μαλώσαμε, γελάσαμε, νιώσαμε). Κάθε ομάδα διάβασε τα δικά της ρήματα και ταυτόχρονα οι υπόλοιπες σημείωναν στο δικό τους χαρτί τις κοινές λέξεις που έβρισκαν. (Δραστηριότητα επέκτασης).

Γ' στάδιο

Στο επόμενο στάδιο ακολούθησε η παρουσίαση των ιδεών και των διαισθητικών ερμηνειών. Στον πίνακα ήταν σχεδιασμένο ένα παρόμοιο Φύλλο Εργασίας πάνω στο οποίο κάθε ομάδα ανάρτησε την τελική της ιδέα για το περιεχόμενο κάθε κουτιού (Εικόνα 9). Έπρεπε να αναπτύξουν την επιχειρηματολογία τους, να παρουσιάσουν στην ολομέλεια τις ιδέες τους βάση των παρατηρήσεών τους, να ακούσουν τις άλλες απόψεις και να συγκρίνουν τις καλύτερες προτάσεις των υπολοίπων ομάδων με τη δική τους. Κάθε ομάδα είχε ορίσει έναν/μία εκπρόσωπο για την παρουσίαση που τοποθετούσε το χρωματιστό χαρτάκι στην αντίστοιχη θέση (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Εκπρόσωπος ομάδας επιχειρηματολογεί στην ολομέλεια. (Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

Έγινε διεξοδική συζήτηση αναφορικά με τα κουτιά εκείνα όπου οι ιδέες των ομάδων ήταν αρκετά συναφείς. Τα παιδιά σχολίασαν τις ομοιότητες και ήταν πολύ ευχαριστημένα γιατί θεωρούσαν ότι βρήκαν κάποια «σωστή απάντηση» ζητώντας επιβεβαίωση από την εκπαιδευτικό. Ωστόσο, το μάλλον γενικό σχόλιο της εκπαιδευτικού, πως έχουν βάσιμους λόγους και πολλές πιθανότητες να πιστεύουν ότι ίσως βρήκαν τη «σωστή απάντηση», δε φάνηκε να γίνεται κατανοητό από όλους (Εικόνα 10).

Ακολούθως συζητήθηκαν και ιδέες τελείως άσχετες μεταξύ τους. Σε αυτή την περίπτωση καμιά ομάδα δεν ανέπτυξε επαρκή επιχειρηματολογία και παρουσίασαν μια τάση οικειοποίησης απόψεων μάλλον βάση προσώπων και όχι βάση επιχειρημάτων (Harfen, & Quarter, 2004, σ. 70). Έτσι, ένα κουτί έκανε ένα «δεύτερο γύρο» παρατήρησης/πειραματισμού με την αξιοποίηση όλων των νέων στοιχείων που είχαν διατυπωθεί προκειμένου να καταλήξουν σε ένα πιο στέρεο συμπέρασμα, όπως και έγινε. Στη

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό

συνέχεια, κληθήκαν να προβληματιστούν πάνω στα εξής ερωτήματα. «Αν δίναμε τα Μυστηριώδη Κουτιά σε μια άλλη τάξη του σχολείου μας θα βρίσκανε τις ίδιες απαντήσεις με εσάς;» «Αν όχι, πώς θα αποφασίζατε για την καλύτερη ιδέα;»



Εικόνα 9. Ο πίνακας της τάξης με τις τελικές ιδέες της κάθε ομάδας για το περιεχόμενο των κουτιών, κολλημένες με έγχρωμα χαρτάκια στα αντίστοιχα πλαίσια. (Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

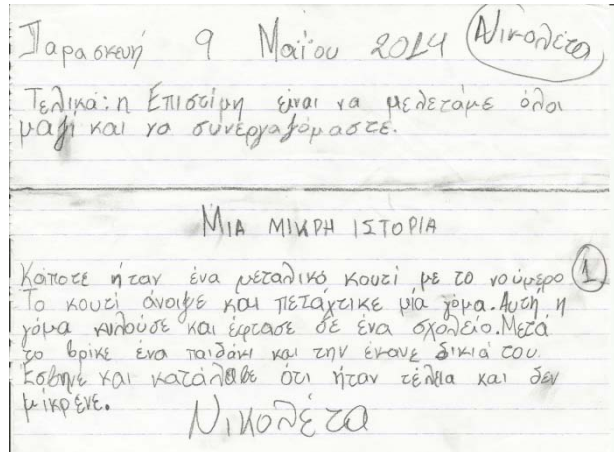


Εικόνα 10. Οι τελικές ιδέες για το περιεχόμενο του κουτιού 3 που εμφανίζουν ομοιότητες χαρακτηριστικών και μια σχετική σύγκλιση απόψεων. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η περιγραφή «πετραδάκι λευκό». (Φωτογραφία Τ. Σπανέλλη).

Η ανοιχτή συζήτηση διήρκεσε αρκετά και δόθηκε χρόνος για διάλογο μεταξύ των ομάδων με όσο το δυνατό λιγότερη καθοδήγηση και ερωτήσεις από την πλευρά της εκπαιδευτικού (Lemke, 1990, σ. 168). Ήταν σημαντικό να κατανοήσουν ότι όπως παρουσίασαν τις ιδέες τους και τον τρόπο που κατέληξαν στις πιο ενδιαφέρουσες, έτσι και οι επιστήμονες γράφουν σε επιστημονικά περιοδικά, μιλούν σε συνέδρια και ανταλλάσσουν συνεχώς ιδέες και απόψεις με άλλους επιστήμονες.

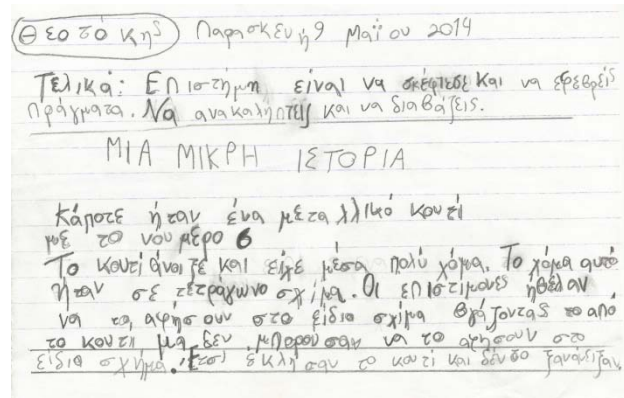
Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό

Ως δραστηριότητα επέκτασης και αξιολόγησης, ζητήθηκε από τα παιδιά να προχωρήσουν γραπτώς, ατομικά, στην επαναδιατύπωση της απάντησης του αρχικού ερωτήματος «Τελικά επιστήμη είναι ...». Από τα γραπτά τους προκύπτει ότι κάποια έμειναν στην αρχική τους θέση, αλλά για αρκετά υπήρξε μια μετατόπιση των αρχικών τους αντιλήψεων καθώς ανέδειξαν έννοιες όπως «συνεργατικότητα» και «διάλογος» ως δομικά στοιχεία της Επιστήμης. Φαίνεται ότι σε κάποιο βαθμό, οι δεξιότητες διερεύνησης βοήθησαν κάποια παιδιά να διευρύνουν τις γνώσεις τους για το θέμα (Εικόνα 11).



Εικόνα 11. Πάνω από τη μικρή ιστορία της Νικολέτας καταγράφεται μια αναστοχαστική ιδέα για την επιστήμη, στο τέλος της διαδικασίας (Νικολέτα, Β' Δημοτικού).

Η τελική δραστηριότητα ήταν η παραγωγή ενός ατομικού κειμένου, μία αφήγηση, με τον τίτλο «Μια μικρή ιστορία». Η αρχή της ιστορίας «Κάποτε ήταν ένα μεταλλικό κουτί με το νούμερο ...» ήταν κοινή για όλους. Στόχος ήταν ο μετασχηματισμός της βιωμένης εμπειρίας σε δημιουργική έκφραση. Στο σύνολο των κειμένων αξιοποιήθηκαν πολλές ιδέες από το στάδιο της διερεύνησης. Οι πρωταγωνιστές των ιστοριών ήταν μπαλάκια, κουκούτσια, χώμα, κ.ά., αντικείμενα που αποτελούσαν τις ιδέες των ομάδων για το περιεχόμενο των κουτιών. Σε κάποιες ιστορίες είναι εντυπωσιακός ο μετασχηματισμός της επιχειρηματολογίας στο στάδιο του πειραματισμού, σε αφήγηση. «Το κουτί άνοιξε και είχε μέσα πολύ χώμα. Το χώμα ήταν σε τετράγωνο σχήμα. Οι επιστήμονες ήθελαν να το αφήσουν στο ίδιο σχήμα βγάζοντας το από το κουτί, μα δεν μπορούσαν να το αφήσουν στο ίδιο σχήμα. Έτσι έκλεισαν το κουτί και δεν το ξανάνοιξαν.» (Εικόνα 12). Στη συγκεκριμένη αφήγηση έχει επιλεγεί το νούμερο του κουτιού (6) για το οποίο υπήρχε συμφωνία από όλες τις ομάδες «πως στο κουτί 6 τίποτα δεν κουνιέται αλλά κάτι υπάρχει μέσα γιατί είναι βαρύ». Η έννοια του συμπαγούς υλικού αποδόθηκε από τις ομάδες ως «πλαστελίνη, πηλός, χώμα» και στη συγκεκριμένη αφήγηση επιλέχθηκε το χώμα που έχει την ιδιότητα να προσαρμόζεται σε σχήμα του δοχείου που βρίσκεται. (Δραστηριότητα επέκτασης).



Εικόνα 12. Δείγμα από μια «μικρή ιστορία» για το Κουτί 6 (Θεοτόκης, Β' Δημοτικού).

Συμπεράσματα

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πολύ οικεία και ευχάριστα για τα παιδιά και παρόμοιο υλικό μπορεί εύκολα να κατασκευαστεί από τους εκπαιδευτικούς με απλά κουτιά, καλά σφραγισμένα και οποιοδήποτε περιεχόμενο επιλέξουν.

Ίσως το πιο σημαντικό από όλα, ήταν η ενθουσιώδης συμμετοχή όλων των παιδιών, η διάθεση για πειραματισμό, η συζήτηση μέσα σε μια ατμόσφαιρα χαράς, η μάθηση μέσα από το παιχνίδι και την ελεύθερη ανακάλυψη. Το παράδειγμα αυτό, πέρα από τη φιλοδοξία του να δημιουργήσει μια πρώτη επαφή των μικρών παιδιών με την επιστημονική γνώση και τις διαδικασίες μέσα από τις οποίες προκύπτει, αναγνωρίζει τη συμμετοχή στη διαδικασία μάθησης και τη συλλογική δράση ως καθοριστικούς παράγοντες της μαθησιακής διαδικασίας και ενθαρρύνει γενικότερα τη διαμόρφωση μιας κουλτούρας μάθησης, μέσα από την ουσιαστική εμπλοκή σε ατομική και ομαδική έρευνα (Πρόγραμμα Σπουδών της Μελέτης Περιβάλλοντος - Οδηγός Εκπαιδευτικού, 2011, σσ. 3-5).

Επιπλέον, αποτελεί μια εφαρμογή διαφοροποιημένης διδασκαλίας, τόσο ως προς τους μαθητές, όσο και ως προς το Αναλυτικό Πρόγραμμα. Μέσα από συνθετικές δραστηριότητες και πολλαπλές διδακτικές προσεγγίσεις, το κάθε παιδί αξιοποιώντας τις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες του, συμμετείχε και συνεισέφερε στο κοινό έργο της ομάδας σύμφωνα με τις δικές του δυνάμεις. (Εκπαιδευτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών των Δημοτικών σχολείων στο πλαίσιο της Πιλοτικής εφαρμογής των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών, 2011, σσ. 3-4).

Ως προς την αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης αξιοποιήθηκαν τα ίδια τα κείμενα των παιδιών στις δραστηριότητες επέκτασης και οι επιμέρους παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών (συμμετοχή στην ομάδα, ατομική προσπάθεια, σχόλια, σκίτσα, καταγραφές).

Τέλος, να αναφέρουμε ότι ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο στον σχεδιασμό του εκπαιδευτικού πακέτου είναι η απόλυτη ισότητα ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και στους μαθητές αναφορικά με την «σωστή απάντηση», δηλαδή την κατοχή της γνώσης. Κανείς δεν γνωρίζει το περιεχόμενο των κουτιών! Ο/η εκπαιδευτικός έχει ρόλο συμβουλευτικό, καθοδηγητικό, συντονίζει και διευκολύνει τη διαδικασία, δημιουργεί συνθήκες προβληματισμού. (Νέα Προγράμματα Σπουδών, Περιβάλλον και

Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη 2011, σ. 4). Στο πλαίσιο μιας τέτοιας διδακτικής προσέγγισης καταργείται στην πράξη η αυθεντία του εκπαιδευτικού, τα παιδιά ενισχύονται και δημιουργείται ένα παιδαγωγικό κλίμα στην τάξη που ενθαρρύνει τη δημιουργία και την ανακάλυψη.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε την εκπαιδευτικό κ. Ασπασία Αραβαντινού - Σιμωνέτου, η οποία είχε ρόλο παρατηρητή και συνέβαλε στην ανατροφοδότηση της παρέμβασης.

Βιβλιογραφία

Αβρααμίδου Α. (2012). Σύγχρονες Τάσεις στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών. Στο Ευαγόρου Μ. & Αβρααμίδου Α. *Θεωρητικές και διδακτικές προσεγγίσεις στις φυσικές επιστήμες*. Αθήνα: Διάδραση.

Dewey, J. (1909) (μετάφραση-επιμέλεια: Σιάτρας, Α. & Κουμαράς Π.). Οι Φυσικές Επιστήμες ως περιεχόμενο και ως μέθοδος. *Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση* (2013), Τεύχος 1. σσ. 9-18.

Driver R., Leach J., Millar R. & Scott Ph. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham-Philadelfia: Open University Press.

ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ. (2003.) Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Αθήνα: ΥΠΑΙΠΘ-ΠΙ, ΦΕΚ 304B/13-03-2003.

Εκπαιδευτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπ/κων των Δημοτικών σχολείων στο πλαίσιο της Πιλοτικής εφαρμογής των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών. (2011). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Halliday, M.A.K. (1995). *Η γλώσσα και η αναμόρφωση της ανθρώπινης εμπειρίας* (προσαρμογή στα ελληνικά, Χριστίνα Λύκου), Γλωσσικός Υπολογιστής, 1.

Harlen, W. & Quarter A. (2004) (4th Ed.). *The Teaching of Science in Primary Schools*. London: David Fulton Publishers.

Lemke, J. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

Mystery boxes, *Science Museum Learning* (www.talkscience.org.gr).

Πρόγραμμα Σπουδών της Μελέτης Περιβ/ντος, Οδηγός Εκπαιδευτικού (2011). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Πρόγραμμα Σπουδών του Διδακτικού - Μαθησιακού Πεδίου, Περιβάλλον και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (2011). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Χαλκιά Κ. (2010). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες. Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Ατόμος. Αθήνα: Πατάκης.



Η Τατιάνα Σπανέλλη είναι εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας και διευθύντρια στο 72ο Δημ. Σχ. Αθηνών. Έχει πολυετή εμπειρία στην ιδιωτική και στη δημόσια εκπαίδευση. Είναι συγγραφέας σχολικών διδακτικών εγχειριδίων και εκπαιδευτικού υλικού. Ασχολείται συστηματικά με την επιμόρφωση εκπαιδευτικών πάνω στον εγγραμματισμό και στις καλές πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης. Ενδιαφέρεται για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την εφαρμογή και την αξιολόγηση καινοτόμων δράσεων στο σχολείο με έμφαση στη διάχυση των καλών πρακτικών.